

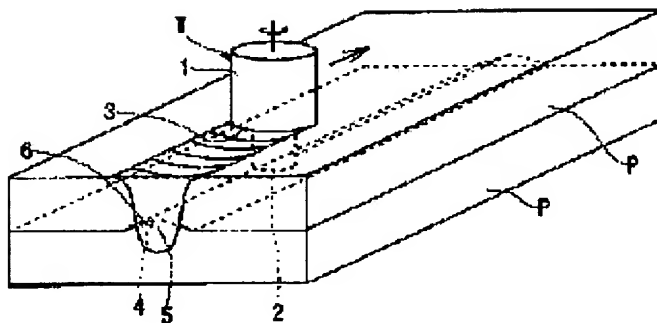
FRICTION JOINTING METHOD

Patent number: JP2002126881
Publication date: 2002-05-08
Inventor: KAMIKO KENICHI; YAMASHITA SEIICHIRO; HATTORI TAKAYUKI
Applicant: KAWASAKI HEAVY IND LTD
Classification:
- international: B23K20/12
- european:
Application number: JP20000323494 20001024
Priority number(s):

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2002126881

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a friction jointing method capable of conducting the jointing of lap joints in a high quality.
SOLUTION: A stacking layer face 4 to be jointed is changed in a state of irregularity in the axial direction of a jointing tool T. As a result, a plastic flowing face formed in a state of approximately orthogonal to the rotating axis of the friction jointing tool T crosses the stacking layer face 4 of the members P, P to be jointed. Namely, the mixing part of one member P to be jointed and the other member P to be jointed is made to change in the axial direction of the friction jointing tool T to sufficiently mix the both members P, P to be jointed on the stacking layer face 4.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

(11)特許出願公開番号

特開2002-126881

(P2002-126881A)

(43)公開日 平成14年5月8日(2002.5.8)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコート* (参考)

B 2 3 K 20/12

3 1 0

B 2 3 K 20/12

3 1. 0

4 E 0 6 7

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-323494(P2000-323494)

(22) 出願日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(71)出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72) 發明者 上向 賢一

神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(72) 発明者 山下 政一郎

神戸市兵庫区和田山通2丁目1番18号 川崎重工業株式会社兵庫工場内

(74) 代理人 100084629

弁理士 西森 正博

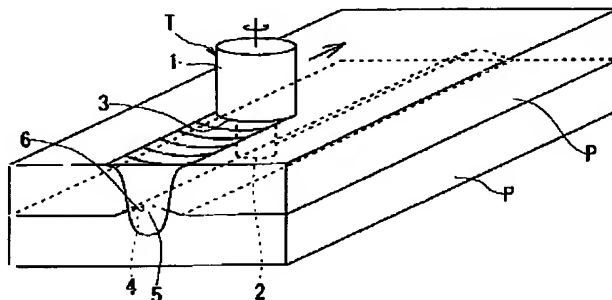
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 摩擦接合方法

(57) 【要約】

【課題】 重ね継手の接合を、高品質に行うことが可能な摩擦接合方法を提供する。

【解決手段】 接合される積層面4を、上記摩擦接合ツールTの軸方向に凹凸状に変化させる。この結果、摩擦接合ツールTの回転軸と略直交して形成される塑性流動面は、被接合部材P、Pの積層面4を横切る。すなわち、一方の被接合部材Pと他方の被接合部材Pとの混ざり合う部分を、摩擦接合ツールTの軸方向に変化させ、積層面4における両被接合部材P、Pを充分に混ざり合わせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の被接合部材を積層し、回転駆動される摩擦接合ツールのピンを、上記積層面とは交差方向から挿入することによって上記積層面に塑性流動を生じさせ、積層面において両被接合部材を重ね接合する摩擦接合方法において、接合される積層面を、上記摩擦接合ツールの軸方向に変化させていることを特徴とする摩擦接合方法。

【請求項2】 上記変化させる積層面の幅は、上記ピンの直径以下としていることを特徴とする請求項1の摩擦接合方法。

【請求項3】 上記摩擦接合は、連続的に線状に行うか、あるいは局所的にスポット状に行うことを特徴とする請求項1又は請求項2の摩擦接合方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は摩擦接合方法に関するものであって、特に摩擦接合ツールの回転による摩擦熱を利用した摩擦接合方法に係るものである。

【0002】

【従来の技術】摩擦接合ツールの回転による摩擦熱を利用した摩擦接合方法は、例えば第2712838号特許公報にも記載されているように公知である。この摩擦接合方法は、この発明の実施の形態を示す図である図1に示すように、ツール本体1の先端部にそれよりも径小なピン2を設け、上記ツール本体1の先端面における上記ピン2の取付部の周辺をショルダ3として構成した摩擦接合ツールTを用いる。そしてアルミニウム合金等の一对の被接合部材P、Pの接合部に上記ピン2を回転させながら挿入すると共に、上記ショルダ3を上記接合部表面に接触させながら上記被接合部材P、Pと上記摩擦接合ツールTとを相対移動させる。このとき上記摩擦接合ツールTは、被接合部材Pの表面に垂直な軸芯に対し、その先端側が接合進行方向の前方へと所定角度だけ傾斜した状態に配置し、上記ショルダ3が接合進行方向の後方側の接合部表面に接触するようにしておく必要がある。そして上記摩擦接合ツールTの回転によって摩擦熱が生じるが、この摩擦熱によって上記接合部及びその近傍の変形抵抗を減少させると共に、塑性流動を生ぜしめ、被接合部材P、Pの母材組織を攪拌し、冷却後に母材組織を一体化させることにより接合を行うのである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで本発明者等は、上記従来の摩擦接合方法において、一对の被接合部材P、Pを上下に重ねて、その積層面を重ね接合した場合、この積層面に対応する部分に割れが生じたり、あるいは酸化皮膜が層状に残存するという不具合が生じることがあるのを知見した。そしてその原因について検討したところ、次のことが明らかとなった。すなわち、摩擦接合に際して、接合部近傍に塑性流動が生じるが、この

塑性流動は主として、摩擦接合ツールTの回転軸に略直交する平面内において生じ、摩擦接合ツールTの軸方向、つまり被接合部材Pの板厚方向には生じ難いものであるため、一对の被接合部材P、Pの積層面は略同一平面上で流動することになり、この結果、積層面の近傍においては、両被接合部材の混ざり合いが不充分となり、積層面の酸化皮膜がそのまま層状に残留してしまうということである。

【0004】この発明は、上記従来の欠点を解決するためになされたものであって、その目的は、上記のような重ね継手の接合を、高品質に行うことが可能な摩擦接合方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】そこで請求項1の摩擦接合方法は、一对の被接合部材を積層し、回転駆動される摩擦接合ツールのピンを、上記積層面とは交差方向から挿入することによって上記積層面に塑性流動を生じさせ、積層面において両被接合部材を重ね接合する摩擦接合方法において、接合される積層面を、上記摩擦接合ツールの軸方向に変化させていることを特徴としている。

【0006】上記請求項1の摩擦接合方法では、被接合部材の接合される積層面は、摩擦接合ツールの軸方向に変化させているので、摩擦接合ツールの回転軸と略直交して形成される塑性流動面は、被接合部材の積層面を横切ることになる。すなわち、一方の被接合部材と他方の被接合部材との混ざり合う部分が、摩擦接合ツールの軸方向に変化することになるのである。この結果、積層面における両被接合部材が十分に混ざり合い、割れ、酸化皮膜層の残存等の欠陥の発生を抑制でき、接合品質を向上することが可能となる。

【0007】請求項2の摩擦接合方法は、上記請求項1の方法において、上記変化させる積層面の幅は、上記ピンの直径以下としていることを特徴としている。

【0008】上記請求項2の摩擦接合方法では、摩擦接合ツールの軸方向に変化させる積層面の幅を、ピンの直径以下としているので、接合終了後には、積層面の変化部分は残存せず、あたかも平面同士の重ね継手であるかのような状態が得られる。そのため継手形状の変化に起因する継手強度の変化に対する配慮が不要となり、その適用範囲が制限されない。また、変化させる積層面の幅が狭くてよいため、その加工を容易に行える。

【0009】請求項1あるいは請求項2の摩擦接合方法は、請求項3のように、連続的に線状に行ってもよいし、また局所的にスポット状に行ってもよい。

【0010】

【発明の実施の形態】次にこの発明の摩擦接合方法の具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。まず、図1において、Tは摩擦接合ツールを示しており、ツール本体1の先端部にそれよりも径小なピン2を設け、上記ツール本体1の先端面における上記ピ

ン2の取付部の周辺をショルダ3として構成している。P、Pは上下に積層配置された板状の被接合部材であり、上記摩擦接合ツールTの先端のピン2を上側の被接合部材Pを貫通し、さらに下側の被接合部材Pに所定深さだけ挿入した状態において、摩擦接合ツールTを回転しつつ、摩擦接合ツールTと被接合部材P、Pとを相対移動させることにより、両被接合部材P、Pの積層面が重ね接合されるようになっている。

【0011】上記被接合部材P、Pにおいては、接合されるべき積層面（接合面）4が、凹凸面として形成されている。すなわち、図2（a）にも示すように、下側の被接合部材Pの上面には断面三角状の突条5が、また上側の被接合部材Pの下面には断面三角状の凹溝6が形成されており、上記突条5と凹溝6との表面は、隙間なく密着している。そして上記摩擦接合ツールTの回転軸心が上記突条5の頂部に位置するようにして摩擦接合が行われる。

【0012】上記の摩擦接合方法では、被接合部材P、Pの接合される積層面4は、突条5と凹溝6とを形成したことによって、上下方向、つまり摩擦接合ツールTの軸方向に変化している。そのため、摩擦接合ツールTの回転軸と略直交して形成される塑性流動面は、被接合部材P、Pの傾斜した積層面4を横切ることになる。すなわち、一方の被接合部材Pと他方の被接合部材Pとの混ざり合う部分が、摩擦接合ツールTの軸方向に変化することになるのである。この結果、積層面4においては、両被接合部材P、Pが十分に混ざり合い、割れ、酸化皮膜層の残存等の欠陥の発生を抑制でき、接合品質を向上することが可能となる。

【0013】図2（b）には、断面三角状の突条5と凹溝6との形成位置を上下逆にした実施の形態を示している。また、図3（a）（b）には、断面台形とした突条5と凹溝6との実施の形態を示している。さらに、図4（a）（b）には、断面長方形とした突条5と凹溝6との実施の形態を示している。またさらに図5には、積層面4を傾斜面として形成することで、接合される積層面4を、上記摩擦接合ツールTの軸方向に変化させた例を示している。図6には、上下の被接合部材P、Pにそれぞれ凹溝6、6を形成し、この凹溝6、6内に帯状部材7を嵌め込み、この構造でもって、接合される積層面4を、上記摩擦接合ツールTの軸方向に変化させた例を示している。これらいずれの場合にも、一方の被接合部材Pと他方の被接合部材Pとの混ざり合う部分が、摩擦接合ツールTの軸方向に変化することになり、この結果、積層面4においては、両被接合部材P、Pが十分に混ざり合い、割れ、酸化皮膜層の残存等の欠陥の発生を抑制でき、接合品質を向上することが可能となる。特に、図4（a）（b）、図6のように、摩擦接合ツールの軸方向に変化させる積層面4の幅を、ピン2の直径以下とした場合には、接合終了後には、積層面の変化部分は残存

せず、あたかも平面同士の重ね継手であるかのような状態が得られるため、継手形状の変化に起因する継手強度の変化に対する配慮が不要となり、その適用範囲が制限されないとの利点が生じる。また、変化させる積層面4の幅、すなわち突条（突部）5や凹溝（凹部）6の幅が狭くてよいため、その加工を容易に行えることにもなる。

【0014】以上にこの発明の摩擦接合方法の具体的な実施の形態について説明をしたが、この発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変更して実施することが可能である。例えば、上記各実施の形態では、連続的に線状に接合を行った例を示しているが、図7に示すように、摩擦接合を、局所的にスポット状に行うような場合にもこの発明の適用が可能である。また、図8（a）（b）～図11に示すように、一对の被接合部材P、Pの突き合わせ接合と、他の被接合部材Pの重ね接合とを同時に行うことも可能である。さらに上記各実施の形態では、積層面4は、接合進行方向の横方向（幅方向）に凹凸変化させているが、これは接合進行方向に沿って凹凸状に変化させてもよい。

【0015】

【発明の効果】請求項1の摩擦接合方法によれば、一方の被接合部材と他方の被接合部材との混ざり合う部分が、摩擦接合ツールの軸方向に変化することになり、この結果、積層面における両被接合部材が十分に混ざり合い、割れ、酸化皮膜層の残存等の欠陥の発生を抑制でき、接合品質を向上することが可能となる。

【0016】請求項2の摩擦接合方法によれば、接合終了後には、積層面の変化部分は残存せず、あたかも平面同士の重ね継手であるかのような状態が得られるので、継手形状の変化に起因する継手強度の変化に対する配慮が不要となり、その適用範囲が制限されない。また、変化させる積層面の幅が狭くてよいため、その加工を容易に行える。

【0017】請求項1あるいは請求項2の摩擦接合方法は、請求項3のように、連続的に線状に行ってもよいし、また局所的にスポット状に行ってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の摩擦接合方法の実施形態の全体の概略構成を示す説明図である。

【図2】上記実施の形態における重ね継手の積層面の形状を示す断面図である。

【図3】重ね継手の形状の変更例を示す断面図である。

【図4】重ね継手の形状の他の変更例を示す断面図である。

【図5】重ね継手の形状のさらに他の変更例を示す断面図である。

【図6】重ね継手の形状の他の変更例を示す断面図である。

【図7】この発明の摩擦接合方法の他の実施形態の全体

の概略構成を示す説明図である。

【図8】さらに他の実施の形態における重ね継手の積層面の形状を示す断面図である。

【図9】重ね継手の形状の変更例を示す断面図である。

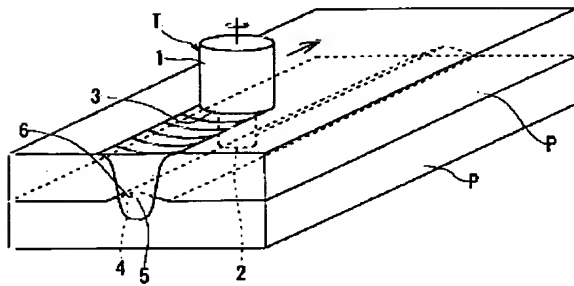
【図10】重ね継手の形状の他の変更例を示す断面図である。

【図11】重ね継手の形状のさらに他の変更例を示す断面図である。

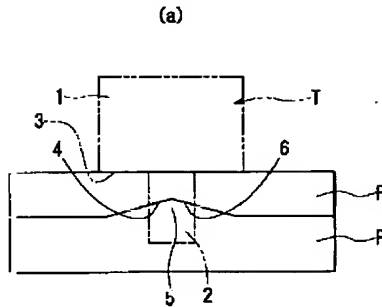
【符号の説明】

- 1 ツール本体
- 2 ピン
- 3 ショルダ
- 4 積層面
- 5 突条
- 6 凹溝
- 7 帯状部材
- T 摩擦接合ツール
- P 被接合部材

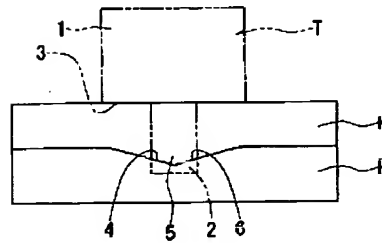
【図1】



【図2】

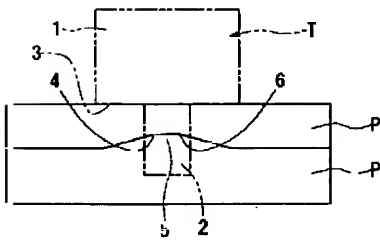


(b)

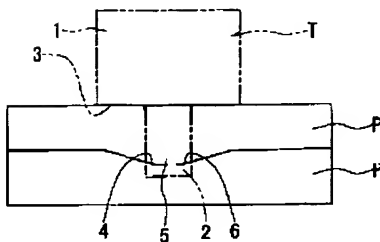


【図3】

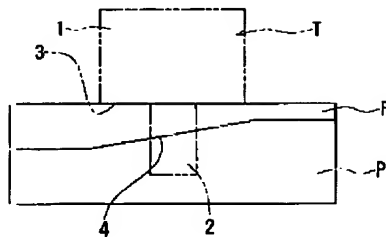
(a)



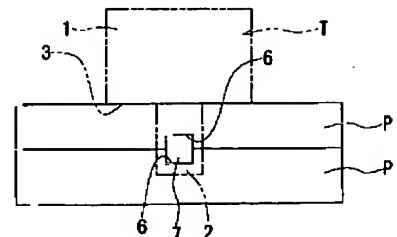
(b)



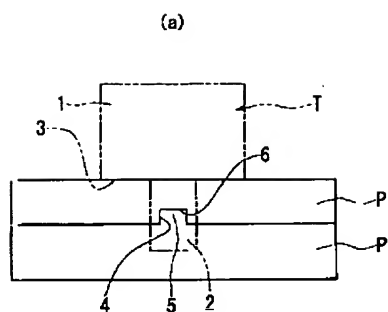
【図5】



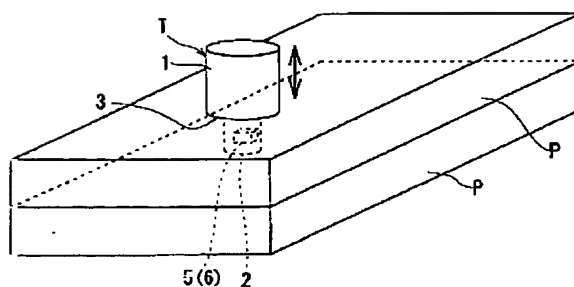
【図6】



【図4】

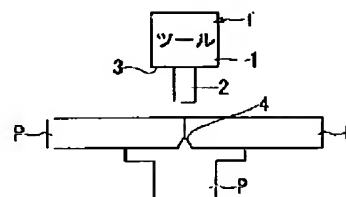


【図7】



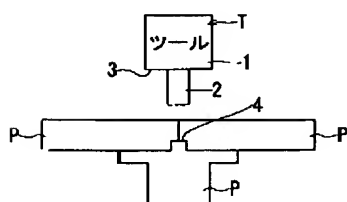
【図10】

(a)



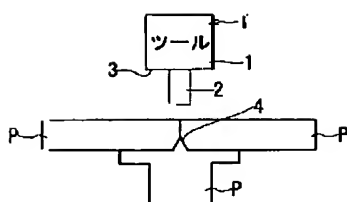
【図8】

(a)

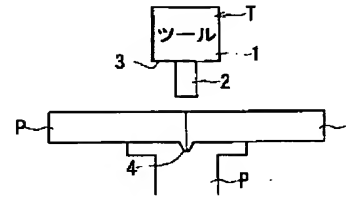


【図9】

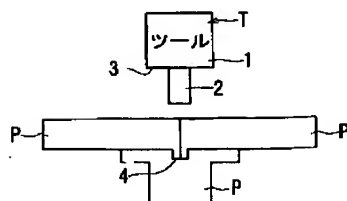
(a)



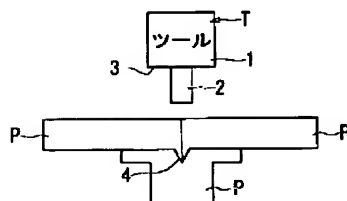
(b)



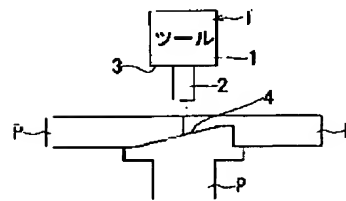
(b)



(b)



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 服部 隆行

Fターム(参考) 4E067 BG00 DA13 DA17

神戸市兵庫区和田山通2丁目1番18号 川

崎重工業株式会社兵庫工場内